

4- Impacto ambiental de la actividad tecnológica y la explotación de recursos. Técnicas de tratamiento y reciclaje de residuos

INTRODUCCIÓN

Las actividades cotidianas del hombre han tenido una incidencia sobre el Medio Natural y éste, a su vez, ha venido respondiendo con su propia capacidad de autodepuración, a mantener un equilibrio ambiental. Sin embargo, la sociedad actual ha llegado a un punto de conocimiento científico-tecnológicos capaces de modificar radicalmente el mundo en el que vivimos.

No obstante, es posible recuperar y utilizar nuevamente una proporción importante de las materias residuales producidas por la sociedad moderna y volverlos a reutilizar causando así un menor impacto ambiental.

1 ALGUNOS CONCEPTOS PREVIOS

1.1 Ecosistema.

Es el conjunto de seres vivos cuyos procesos vitales se interrelacionan dentro de un determinado hábitat.

1.2 Contaminación.

Es el hecho de alterar las condiciones biológicas de un determinado ecosistema. La contaminación tiene lugar cuando la acumulación de residuos supera la capacidad del medio natural para eliminarlos. Podemos distinguir entre contaminación natural y artificial. La primera está ocasionada por catástrofes naturales, la segunda es la derivada de la actividad humana.

1.3 Ecología.

La ecología estudia fundamentalmente el impacto ambiental de las actividades humanas, especialmente de la tecnología, sobre los ecosistemas terrestres y sobre la biosfera.

1.4 Efecto invernadero.

En la atmósfera existen pequeñas cantidades de vapor de agua, dióxido de carbono, metano, y otros componentes gaseosos que contribuyen a mantener gran parte del calor proveniente de la corteza terrestre. De este modo, si estos gases aumentan, aumentará el calor de la tierra. Los principales gases que producen el efecto invernadero son: gas carbónico, metano, gases clorofluorcarbonados y óxido nítrico.

1.5 Capa de ozono.

Es una capa que actúa como paraguas de la Tierra y se encuentra situada aproximadamente a unos 25 Km. de altura. Filtra las radiaciones solares, con lo que impide el paso de los rayos ultravioleta, que pueden resultar muy peligrosos para la salud de las personas y organismos unicelulares, perturbar la función clorofílica, incidir negativamente en el ADN y contribuir al calentamiento del planeta.

1.6 Fuentes de energía.

Casi el 95% de la energía consumida por el hombre procede de los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), y el resto, en su mayor parte, es de origen hidroeléctrico o nuclear.

Después de temer el agotamiento de los recursos fósiles, sobre los años ochenta se descubren nuevas fuentes de energía que se consideran casi inagotables: energía solar, eólica, mareomotriz, la fisión y fusión nuclear, etc.

1.7 Desarrollo sostenible.

Es el intento de armonizar la tecnología, el desarrollo industrial y la mejora de las condiciones de vida de la población, o sea, de hacer compatibles ecología y economía.

1.8 Lluvia ácida.

Es el efecto que producen las precipitaciones en forma de lluvia como consecuencia de la contaminación en una zona o por el transporte atmosférico a otros lugares y países. Esta lluvia ácida esta provocada principalmente, por el azufre y el nitrógeno liberado en la atmósfera, los cuales al combinarse con el agua se transforma en ácidos.

2. IMPACTO AMBIENTAL DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Toda actividad lleva consigo una modificación del medio ambiente donde se desarrolla, y la energía no es una excepción. Modificar el orden natural siempre tiene consecuencias negativas de una u otra índole. Sin embargo, es necesario producir energía a precios bajos para poder mantener el nivel de vida actual y para que los elementos sociales con menor poder adquisitivo accedan a unos bienes que les resultarían inalcanzables con una energía cara.

Ahora bien, incluso con los mismos sistemas se puede producir más o menos contaminación dependiendo de que controlemos adecuadamente o no las emisiones de productos contaminantes del medio.

2.1 La situación demográfica del planeta y la explotación agrícola.

El crecimiento de la población de forma desmesurada, debido a los avances en medicina y al crecimiento de la agricultura, unido al modelo de desarrollo capitalista, han obligado a ocupar y destinar los espacios vírgenes, a sobre-explotar los recursos naturales y a abandonar muchas formas tradicionales de vida. Este crecimiento de la población, junto a la política de industrializar masivamente la agricultura a través del monocultivo, la biotecnología agrícola y el uso masivo de plaguicidas, ha provocado la destrucción de la diversidad biológica, la contaminación del suelo y del agua y la pérdida de zonas cultivables por sobreexplotación. Esto está ocasionando la destrucción continua de grandes zonas cultivables, que actualmente se cifra en una hectárea cada cinco segundos a nivel mundial.

La industrialización de la agricultura ha provocado la dependencia tecnológica de los países pobres de los ricos, y por consiguiente, una dependencia económica. Debida a que los países pobres, que no tienen tecnología suficiente, se ven obligados a comprar semillas para los cultivos, producidos por los países industrializados.

Cuando se introduce el monocultivo de variedades tratadas biotecnológicamente se elimina la diversidad biológica. Desde ese momento, la subsistencia de las especies, no depende de su adaptación al medio, sino exclusivamente de la capacidad tecnológica para producir insecticidas y plaguicidas, que las protejan. Con lo cual aumentamos la contaminación de los suelos. Lo mismo sucede con las especies animales, donde se prima la cría de especies dedicadas a la producción de carne y leche, en una clara transmisión de los modelos alimenticios occidentales. Si tenemos en cuenta que solo siete especies vegetales representan el 90% de la alimentación humana del planeta. La práctica totalidad de cultivos de estas especies, arroz, trigo, cebada, patata, soja, mijo y ñame, se realizan con variedades tratadas biotecnológicamente, lo que ha hecho disminuir de forma alarmante su diversidad. Con lo que cualquier plaga que afectase gravemente a cualquiera de estas especies supondría una catástrofe a escala planetaria.

Así mismo, el crecimiento de la población y la pobreza de los países del llamado tercer mundo, unido al afán de enriquecimiento de las burguesías locales y a la demanda masiva de productos naturales de estos países, por parte de los países desarrollados, esta destruyendo los bosques tropicales, que son verdaderos pulmones del planeta. En ellos se produce la recuperación de oxígeno a través de la fotosíntesis en la cual se absorbe grandes cantidades de CO₂.

2.2 El costo de la producción energética.

La producción de energía en sus diversas formas, tanto sea en centrales eléctricas o como combustibles, para su uso directo supone, en mayor medida, la inundación de zonas cultivables y de interés ecológico, el desplazamiento de población en zonas rurales, variaciones en el clima, pérdida de especies naturales, pérdida de agua dulce por evaporación, destrucción de zonas naturales por la

minería, contaminación del aire y el agua, producción de lluvia ácida, aumento del efecto invernadero por emisiones de CO₂, destrucción de la capa de ozono, producción de residuos radiactivos y en general disminución de los recursos naturales disponibles.

En el sector doméstico se consume gran cantidad de energía de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. Con la utilización de técnicas bioclimáticas de construcción se reduciría en más del 70% las necesidades de calefacción y refrigeración y en más del 65% las necesidades de energía para calentamiento del agua. Y ello sin ningún incremento en el coste de construcción.

La concentración de la población en macro urbes, la potenciación del transporte individual al colectivo, la defensa del comercio mundial frente al local, ha generado un incremento enorme del consumo de energía en el transporte y la destrucción de las zonas naturales por la construcción de carreteras, vías férreas y puertos.

2.3 Influencia del modelo de sociedad consumista.

La generalización del modelo consumista y la competitividad por los mercados ha llevado a la utilización masiva de técnicas publicitarias. En ellas, un elemento fundamental es la imagen del producto, lo que ha generalizado la utilización de embalajes atractivos y desechables llegando al absurdo de que cueste más energía fabricar un bote de cola o una bolsa de patatas fritas que el producto que contienen.

2.4 El cambio climático

El consumo irracional de energía está provocando, la combustión de los combustibles fósiles y la emisión masiva de CO₂ a la atmósfera. Este fenómeno y las emisiones de metano son los principales causantes del efecto invernadero, que origina el aumento de la temperatura media del planeta. Este aumento de la temperatura produce desertización, cambios en el clima, aumento de las catástrofes naturales, descongelación de los polos, pérdida de zonas cultivables, pérdidas de ecosistemas naturales. Todo ello debido a que, los ecosistemas son muy sensibles a las pequeñas variaciones de temperatura media.

3. EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

3.1 Los recursos a lo largo de la historia.

El hombre a lo largo de la historia, ha realizado una explotación de los recursos naturales acorde con su nivel de desarrollo y con la finalidad de atender sus necesidades o cumplir sus propósitos.

En el Neolítico la fuerza muscular humana era la única fuente básica aprovechada por el hombre. En las Sociedades fluviales el hombre aprende a aprovechar la fuerza muscular de los animales, la del viento y sobre todo, la del agua, estas se mantuvieron como fuentes básicas hasta la Europa Medieval.

Con el Modelo Preindustrial la base energética era la madera pero esta exigía la tala excesiva y frecuente sin posterior repoblación lo que condujo a la desertización de grandes zonas. A partir del siglo XVI se comenzó a usar el carbón británico, lo que supuso un impulso importante en el nivel de desarrollo tecnológico. Finalmente en el siglo XIX con la Revolución Industrial se descubre los combustibles fósiles que son la base energética de la sociedad actual.

3.2 El ahorro energético.

El desarrollo energético se desarrolla en tres planos complementarios:

1. Disminución de la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de producto interior bruto.
2. Mejora del rendimiento de los sistemas de transformación energética.
3. Los hábitos de consumo y ahorro energético en la sociedad en general.

Pero aunque los avances tecnológicos y sus capacidades constituyen el eje de esta política, es el componente cultural de esta estrategia y los hábitos sociales a la clave que haga factible el uso rentable de la energía. Como son: el reciclaje de los productos y de los residuos como combustible,

mejora en la construcción de los edificios mediante aislamientos, mejora en la eficiencia del transporte.

3.3 Los nuevos recursos y tecnologías no contaminantes.

Las nuevas fuentes renovables de energía, que cada vez son más utilizadas o se dispone de tecnología que las hace más utilizables son:

- Biomasa: la materia animal o vegetal que puede convertirse en combustible.
- Energía hidroeléctrica: la fuerza generada por el agua se convierte en electricidad.
- Energía solar: el aporte energético de forma natural es incalculable. Las células para convertir la energía solar en electricidad se están convirtiendo en una fuente de energía cada vez más viable dado que los costes de fabricación son más baratos.
- Energía de mar: la energía oceánica tiene cuatro categorías básicas: energía de las olas, de las mareas, de las corrientes y conversión de la energía térmica oceánica.
- Energía geotérmica: la temperatura de la tierra aumenta un grado por cada 30 metros de profundidad, y mas en las areas geológicamente activas. La energía geotérmica emplea este calor, bien directamente como agua caliente o para producir electricidad.
- Energía del viento: aprovecha la fuerza del viento. Se pueden emplear molinos de viento para generar electricidad o efectuar trabajos mecánicos.

4. LA CONTAMINACIÓN

4.1 La contaminación como consecuencia de la actividad humana.

La actividad humana siempre ha generado impactos sobre su entorno, comenzando a contaminar el ambiente desde el momento que aparecieron las primeras aglomeraciones urbanas.

4.1.1 Contaminación atmosférica.

La contaminación de los derivados del petróleo, del carbón, etc., genera CO₂ y SO₂, los cuales son enviados a la atmósfera. Por medio de la lluvia estos productos vuelven a la corteza terrestre en forma de ácidos (lluvia ácida). Esta lluvia es enormemente perjudicial para la vida, especialmente para la masas vegetales y para la vida acuática.

4.1.2 Contaminación nuclear.

Tras mas de 2000 pruebas nucleares, esta descomunal cantidad de pruebas nucleares llevadas a cabo en distintos lugares de la Tierra incorpora al panorama de la contaminación ambiental un elemento de elevadísimo riesgo y gravísimas consecuencias para la humanidad

4.1.3 Contaminación de mares y océanos.

Los océanos y mares han sido utilizados por el hombre de forma inveterada para librarnos de los residuos. El sentido común exige un control y una reducción de la contaminación en los mares. Gracias a una serie de acuerdos internacionales, se ha reducido considerablemente los vertidos incontrolados al mar. Pese a ello todavía se siguen vertiendo productos nocivos que siguen incrementando la contaminación marina. La cual no conoce fronteras. Una vez que el contaminante se encuentra en el mar, este se desplaza por las corrientes marinas a todo el planeta.

4.1.4 Efecto invernadero.

La tierra se encuentra protegida de manera natural de los gases que absorben radiación, principalmente el dióxido de carbono y el vapor de agua. Estos para retener parte del calor del sol en lo que normalmente se denomina "efecto invernadero", pero si como consecuencia de la actividad humana se incrementan considerablemente las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera, su capacidad de retención del calor solar aumentará, y como consecuencia también se incrementará la temperatura terrestre.

4.1.5 Disminución de la capa de ozono.

La disminución del ozono tiene consecuencias en los siguientes aspectos:

- En los ojos: la exposición aguda de los rayos UV-B daña la cornea.
- En la piel de las personas: aumento de las enfermedades cancerígenas de la piel.
- En la fauna.
- En el clima: el calentamiento estratosférico provocado por el aumento de ozono al absorber radiación parece ser un factor importante a la hora de determinar los modelos climáticos cerca de la superficie terrestre.

4.2 Contaminación en la fase de obtención del combustible.

4.2.1 Carbón.

En la obtención del carbón podemos distinguir dos fases:

- La obtención propiamente dicha (minería carbón).
- El transporte.

4.2.2 Petróleo.

Antes de llegar al punto de consumo podemos distinguir tres etapas en el proceso de contaminación:

- Extracción.
- Transporte
- Elaboración

4.2.3 Uranio.

En esta fuente también podemos distinguir tres etapas en el proceso de contaminación:

- La extracción.
- La fabricación del combustible.
- El reprocesado del combustible.

4.3 Contaminación en la fase de explotación del combustible.

En la etapa de explotación, a la hora de decidir la ubicación de la planta, uno de los factores decisivos es precisamente el impacto ambiental.

El impacto ambiental en la fase de explotación, incluye:

- La construcción.
- La explotación propiamente dicha.
- El desmantelamiento.

En el impacto de la construcción de una planta hay que tener en cuenta dos aspectos:

- Espacio ocupado.
- Los materiales de construcción.

En cuanto a los materiales de construcción hay que incluir el impacto producido por:

- Movimientos de tierras y construcción.
- Apertura de canteras.
- Fabricación de materiales (metales y cemento).
- Fabricación de equipos.
- Transporte de equipos y materiales.

4.3.1 Centrales convencionales.

El impacto ambiental de las centrales térmicas durante su explotación viene determinado por sus emisiones al exterior, que son gaseosas a la atmósfera y sólidos y líquidos al terreno.

Las emisiones de efluentes en las centrales térmicas tienen dos tipos de contaminante:

- Los térmicos proceden del agua de refrigeración del condensador y pueden producir cambios en el ecosistema local del río, lago o mar donde viertan.

-Los químicos son contaminantes disueltos en el agua de las purgas de las torres de refrigeración y del lavado de los precalentadores, que tienen aditivos.

4.3.2 Centrales nucleares.

Una central nuclear produce impacto ambiental a tres niveles:

- La contaminación térmica es idéntica a la de las centrales térmicas convencionales.
- La contaminación química siempre es a la hidrosfera y en cantidades mucho menores a las de la central térmica convencional.
- Los contaminantes radiactivos.

Los residuos radiactivos proceden de:

- Los combustibles gastados.
- La eliminación de isótopos radiactivos del agua del circuito de refrigeración primario.
- La purificación del agua de las piscinas de almacenamiento de combustibles gastados.
- Circuitos auxiliares, laboratorios de control, etc.

4.3.2.1 Residuos y desmantelamiento: normas legales.

Existe un Reglamento para la Protección de las Radiaciones Ionizantes (RPRI), que establece las medidas de protección de los trabajadores y del público en general y las condiciones que deben cumplir los residuos radiactivos.

4.3.2.2 Características de los residuos.

Los residuos radiactivos de una central se pueden dividir, de acuerdo con su contenido radiactivo, en:

- Residuos de alta actividad: que son los elementos combustibles gastados.
- Residuos de media actividad: son los que tienen una actividad comprendida entre 1 mili-Curio y 1 micro-Curio. Están en esta situación las resinas de purificación del agua de las piscinas de almacenamiento y los productos procedentes de la inspección y tratamiento de equipos muy contaminados como son la vasija y los generadores de vapor.
- Los residuos de baja actividad son aquellos que la tienen en orden de los micro-Curios y están compuestos fundamentalmente por herramientas, trapos procedentes de la limpieza y equipos de protección líquidos de limpieza y dilución de los circuitos, etc.

4.3.2.3 Emplazamientos.

Se llaman emplazamientos al lugar donde se depositan los residuos radiactivos debidamente acondicionados para que permanezcan allí aislados del público en general.

Podemos distinguir dos tipos:

1. Los temporales normalmente están ubicados en las propias centrales.
2. Los definitivos son los que se utilizan para mantener los residuos, hasta que su actividad no sea perjudicial para los seres vivos.

4.3.2.4 Desmantelamiento de centrales.

La clausura de una central consiste en parada, sacar el combustible y el refrigerante y mantenerla vigilada con ciertas instalaciones y servicios en funcionamiento, como ventiladores y vigilancia radiológica.

5. TECNICAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE DE RESIDUAOS

5.1 Técnicas de tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

La clave del aprovechamiento satisfactorio de los materiales contenidos en los desechos estriba de separar adecuadamente los componentes valiosos de la masa general de residuos.

5.1.1 Papel

Con gran diferencia, los desperdicios domésticos de papel (del orden del 50% en peso y 70% en volumen). Para su recuperación, el papel viejo se reduce a pulpa en presencia de agua, a fin de obtener una suspensión que, seguidamente, se trata con álcali para eliminar las sustancias que estorban. Por último, esa pulpa se lava y se blanquea para eliminar la tinta, de lo cual resulta un producto apto para la fabricación de papel imprenta.

No obstante, en la mayoría de los casos, la eliminación de la tinta del papel de recuperación es antieconómica, ya que se llega a perderse un 25% del papel tratado, y esto, junto con el hecho de que la cantidad de la pulpa del papel viejo es inferior a la obtenida directamente de la madera, impide que el empleo del papel recuperado se haya extendido más en la industria papelera. Sin embargo, hay una importante posibilidad de aprovechamiento de este papel desperdicio, y es utilizarlo como combustible. La potencia calorífica de dicho papel es relativamente elevada, aproximadamente la mitad de la correspondiente al carbón y un tercio de la propia del fuel-oil, sin que necesite ser cuidadosamente seleccionado.

5.1.2 Metales

Un producción importante de todos los metales que se utilizan hoy en día produce de recuperación. Al acabar su vida útil, los objetos de metal se venden como chatarra si son suficientemente grandes, o se tiran como desperdicios. Pero si bien, la mayor parte del metal recuperado procede de los de chatarra, es posible aprovechar también cantidades interesantes extraídas de los desperdicios domésticos, como latas o botes de metal.

En cuanto a cantidades, el metal recuperado más importante es el hierro. La chatarra de hierro se funde por lo común en hornos eléctricos de arco y se le insufla oxígeno para obtener una escoria de óxido de hierro. Esta forma de escoria se extrae y a continuación se añade carbono en forma de coque, o de electrodos gastados del propio horno, para desoxidar el acero, formándose gas monóxido de carbono que burbujea hasta la superficie del hierro fundido. Después de nuevas operaciones de refinado y de aleación, según el empleo previsto para el acero que se pretende obtener, el metal fundido se puede moldear en forma apetecida o se prepara lingotes para su ulterior utilización.

5.1.3 Plásticos

La mayoría de los plásticos producidos en la actualidad son del tipo termoplásticos y debido a sus características debería ser fácil reutilizar dichos plásticos. Sin embargo, el problema es que hay distintas clases de termoplásticos normalmente no se puede mezclar si se quiere una buena calidad. Por lo tanto se hace necesario no solo separarlos de otros residuos no plásticos, sino agruparlos de acuerdo con su composición.

Cuando se dispone de una cantidad relativamente importante de desperdicio de plástico de composición conocida, la recuperación es sencilla. Por ejemplo, las botellas de plástico son fabricadas comúnmente con polietileno de alta densidad, y siempre que sea fácil separarlas del resto de los desechos, ese plástico puede ser fundido y utilizado de nuevo. Se ha observado que algunos plásticos, como el polietileno clorado (CPE), tienen la virtud de aumentar la capacidad de mezclarse con otros plásticos reduciendo la necesidad de mezclarse con otros plásticos reduciendo la necesidad de clasificación.

5.1.4 Vidrio

El vidrio rechazado y el roto se utilizan en su mayoría de los procesos de fabricación del vidrio como componentes de la mezcla de materiales de partida. Los fragmentos de cristal para fabricar vidrio han de tener la misma composición que el que se está fabricando, y en algunas clases se pueden llegar a añadir hasta el 30%. Primero los fragmentos deben ser triturados hasta tamaños superiores a 8 cm. Y luego el conjunto se pesa y se añade al resto, como si se tratara de una prima más. Puesto que los fragmentos deben tener una composición lo más parecida posible al vidrio que se va a producir, es necesario separarlos según sus diversos colores.

El vidrio de desecho granulado se puede aprovechar también como material en el recubrimiento, superficies de carreteras que según se ha demostrado son así más duras y resistentes al desgaste que con áridos tradicionales.

5.2 Técnicas de tratamiento de los residuos líquidos urbanos: el agua.

El sistema de recogida de aguas, su tratamiento puede ser el siguiente:

a) Tratamiento primario de aguas residuales:

-Proceso físico de retirada de sustancias que pueden filtrarse o sedimentarse. Dejar reposar la materia prima orgánica en suspensión.

- La desinfección que normalmente se hace añadiendo cloro u ozono. Este proceso primario no es en absoluto suficiente, sin embargo, en muchas ciudades esto es lo único que se hace antes de verter al agua a los ríos.

b) Tratamiento secundario de aguas residuales:

-Es el proceso biológico.

-Se colocan en el tanque descomponedores específicos que se alimentan de la materia orgánica que contienen esta agua, teniendo cuidado de inyectar aire de manera constante.

-La eliminación del sedimento que se va acumulando en el fondo se puede utilizar como combustible, relleno de tierra o fertilizante.

c) Tratamiento terciario.

-Además de las fases y procesos del tratamiento secundario se realiza la siguiente: filtrar el agua con un filtro de carbón vegetal y se eliminan los productos químicos que todavía no habían sido eliminados.

5.3 Técnicas de tratamiento de los residuos tóxicos y peligrosos.

5.3.1 Incineración.

Es un procedimiento susceptible de ser utilizado para la eliminación de residuos a través de un tratamiento térmico, utilizando aquellos como combustibles y recuperando el calor producido en la combustión como energía.

La destrucción térmica de los residuos tóxicos y peligrosos implica la exposición controlada de los mismos a elevadas temperaturas (normalmente 900 °C) y generalmente, en un medio oxidante.

Los procesos de incineración incluyen: sistemas de oxidación térmica, de aire enrarecido o de incineración pirolítica: procesos industriales a altas temperaturas en los que reutilizan los residuos como combustible y tecnologías de vanguardia que utilizan altas temperaturas como sales licuadas, plasma u hornos eléctricos.

5.3.1.1 Las instalaciones de incineración.

Existen diversos tipos de sistemas de incineración, siendo las más frecuentes: sistemas de inyección de líquidos, parrillas fijas, hornos rotatorios, lechos fluidos u hogares móviles. Los más utilizados son los hornos rotatorios, que se emplean en la incineración de sólidos, fangos y residuos envasados y líquidos.

5.3.2 Tratamiento físico-químico.

El tratamiento físico-químico y biológico comprende una serie de técnicas que pueden ser utilizadas para prevenir la descarga de materiales peligrosos en el medio ambiente o alterar su propia composición.

5.3.2.1 Las técnicas tradicionales: tratamiento químico y tratamiento biológico.

1. Tratamiento químico:

a) Neutralización: Este tratamiento consiste en la combinación de un ácido o una base con residuos para ajustar su pH a niveles estables.

b) Precipitación química. La precipitación química es un proceso físico-químico en el cual el disolvente se transforma en un sólido insoluble, facilitando su eliminación posterior de la fase por sedimentación o filtración.

c) Oxidación química. La oxidación química es un proceso que oxida iones o compuestos para hacerlos no peligrosos o más susceptibles de sufrir un proceso de eliminación o destrucción.

d) Reducción química. Este proceso consiste en la transformación de elementos reactivos de un compuesto a otro y se utiliza para convertir los compuestos en no tóxicos o hacerlos susceptibles de sufrir destrucción química o eliminación física.

2. Tratamiento biológico.

a) Lodos activados. Es un proceso biológico de tratamiento de residuos, porque implica la producción de una masa activa de microorganismos capaces de estabilizar sustancias aeróbicamente biodegradables.

b) Filtros percoladores. Es un tratamiento biológico que elimina materia orgánica de corrientes acuosas con residuos.

c) Contador biológico. Es un tratamiento por crecimiento biológico, aplicable a residuos acuosos.

5.3.3 Depósito de seguridad.

Su función es la de aislar estos residuos durante periodos de tiempo adecuados a las características y peligrosidad de los mismos.

El depósito de seguridad o vertedero estará emplazado sobre terrenos que tras estudios geológicos, geotécnicos, hidrológicos, topográficos y climáticos ofrezcan garantías de que el suelo es estable y no tiene filtraciones que resulten nocivas para el subsuelo, el medio natural o la salud humana.

5.3.4 Recuperación y reutilización de residuos.

La recuperación de residuos es práctica cada vez más común en los países industrializados.

1- El poder calorífico de los residuos que pueden utilizarse como fuente de energía mediante combustión.

2- La recuperación de componentes que pueden ser separados de los residuos y utilizados por otras industrias con fines diferentes.

3- Aprovechamiento directo de los residuos por otras industrias. Que ofrece las siguientes ventajas:

- Disminución y ahorro en el aprovechamiento de materias primas.

- Protección del medio ambiente.

- Generación de empleo en empresas de recogida y tratamiento de residuos.

5.4 Instituciones responsables y legislación española.

En 1990 la UE creó la Agencia Europea de Medio Ambiente. En ella participan los 15 Estados miembros de la Comunidad junto a tres países, y se han suscrito acuerdos con países de Europa central y Oriental para ayudar a desarrollar sistemas armonizados de seguimiento.

En España, la ley básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, establece el régimen jurídico regulador de la producción y gestión de residuos, con la finalidad de garantizar la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.